



TPr

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Pasi NURMINEN et al.

Group Art Unit: 1791

Application No.: 10/535,570

Examiner: A. CALANDRA

Filed: July 6, 2005

Docket No.: 123760

For: METHOD AND ARRANGEMENT IN MAKING OF MECHANICAL PULP

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Finland Patent Application No. 20022068, filed 11/20/2002.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
Registration No. 27,075

Christopher A. Fasel
Registration No. 59,204

JAO:CAF/can

Date: December 2, 2008

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 320850
Alexandria, Virginia 22320-4850
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461
--

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 11.11.2008

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija
Applicant

Metso PaperChem Oy
Raisio

Patentihakemus nro
Patent application no

20022068

Tekemispäivä
Filing date

20/11/2002

Kansainvälinen luokka
International class

D21B 1/16

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja järjestelmä mekaanisen massan valmistuksessa"

Hakemus on hakemusdiaariin 27.10.2003 tehdyн merkinnän mukaan siirtynyt Metso Paper, Inc.:lle, Helsinki.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 27.10.2003 been assigned to Metso Paper Inc., Helsinki.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

Riikka Jyrkänpää
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1142/2004 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1142/2004 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

L1

Menetelmä ja järjestelmä mekaanisen massan valmistuksessa - Förfarande och anordning vid framställning av mekanisk massa

- 5 Keksinnön kohteena on jäljempänä esitettyjen itsenäisten patenttivaatimusten johdanto-osissa esitetty menetelmä ja järjestelmä mekaanisen massan valmistuksessa.

Puuperäisten kuiturainojen, kuten esimerkiksi paperi- ja kartonkirainojen, valmistuksessa käytettävien mekaanisten massojen valmistuksessa eli kuidutuksessa puusta liukenee tai dispergoituu puuperäisiä aineita 20-50 kg per massatoni. Puuperäiset aineet kumuloituvat massanvalmistusprosessiin. Näitä puuperäisiä aineita kutsutaan yleisesti nimellä liuennet ja kolloidaaliset aineet (LK-aineet).

15 Mekaanisessa massanvalmistuksessa kiertoveteen liukenevat puuperäiset yhdistetyhmät ovat tyypillisesti: hiilihydraatit, ligniini, rasvaliukoiset uuteaineet (hartsi, pihka) ja epäorganiset suolat (tuhka). Rasvaliukoiset uuteaineet ovat kolloidaalisia, kun taas hiilihydraatit ja ligniini ovat liuenneita yhdisteitä.

20 Uuteaineet vapautuvat puuaineksesta mekaanisessa massanvalmistuksessa kuidutettaessa puuainesta esimerkiksi hiomalla tai hietämällä. Anionista häiriöainesta on punista kuidutuksessa vapautuvat puun hemiselluloosat. Massavalkaisussa hemiseluloosien koostumus muuttuu ja valkaisun jalkeisen massan anioninen kuorma on huomattavasti korkeampi kuin ennen valkaisua. Hierteestä liukenee kiertoveteen enemmän puuperäistä ainetta kuin hiokkeesta, mutta LK-aineiden koostumus on kummassakin tapauksessa tyypillisesti likimain sama.

25 Liuennet ja kolloidaalisct aincct muodostavat epäorganisten suolojen kanssa saostumia, jotka likaavat paperin- ja kartonginvalmistusprosessia. Liuenneet sokerit ovat myös hyväksi ravinteeksi baktereille ja siten lisäävät mikrobiologisia ongelmia prosessissa. Nämä seikat aiheuttavat herkästi paperikoneen ajettavuuden alentumista, li-

säävät pesuseisokkeja, märkäosan kemikaalien kulutusta ja aiheuttavat loppituloteen laadun heikkenemistä. Myös hajuongelmat ovat mahdollisia. Jotta nämä ongelmat eivät muodostuisi niin suuriksi, että prosessin toiminta estyy, on tyypillinen ratkaisu ongelman poistamiseksi veden vaihtaminen eli massanvalmistusprosessin 5 häiriöaineepitoisen veden poistaminen ja uuden puhtaaman veden ottaminen tilalle.

Toisaalta ympäristönäkökohtien huomioon ottamisen kasvu ja ympäristölupaehojen kiristyminen ovat aiheuttaneet sen, että tavoitteena on tuoreveden käytön vähentäminen paperin- ja kartonginvalmistusprosesseissa. Tuoreveden käytön vähentäminen kuitenkin lisää liuonneen ja kolloidaalisen aineksen määriä vesikierroissa ja tämän seurauksena haittaa edelleen paperin- ja kartonginvalmistusta sekä heikentää loppituloteen laatuia.

Jos tuoreveden kulutus paperi- ja kartonkikoneella lasketaan sellaiselle tasolle, ettei massaosastolle pystytä pumpaamaan riittävästi korvausvettä, ei sitä myöskään voida johtaa ulos prosessista. Tämän seurauksena veden kierrätystä prosessin sisällä on lisättävä. Kuidutettavan ja valkaistavan puun mukana tulee kuitenkin koko ajan lisää häiriöaineita, jolloin niiden pitoisuus kumuloituu nopcasti. Saostumien riski massanvalmistuksessa kasvaa tällöin huomattavasti. Eräs tyypillinen ratkaisu tilanteen korjaamiseksi on kemikaalien käyttö, mutta usein se on käytännössä mahdotonta tai ainakin kustannukset nousevat kohtuuttoman suuriksi. Lisäksi koska tuoreveden käytön lisääminen häiriöaineepitoisuuden alentamiseksi laimentamalla ei ole mahdollista, kasvaa jätteveden määriä. Lisääntyneen jätteveden määriä ongelmana on sen puhdistamisen vaikeus, jolloin seurauksena saattaa olla epäpuhtauksien pääsemisen luontoon ja riskinä on vesistöjen rehevöityminen.

Tyypillisesti mekaanisen massan valmistuksessa syntyvän liuonneen ja koloidaalisen aineen paperi- tai kartonkikoneelle kulkeutumisen estämiseksi käytetään massan sakeutusta, katkaisupesua tai -pesuja. Massan pesu suoritetaan syrjäytyspesuna, 30 jolloin massa laimennetaan noin 5 %:n sakeuteen ns. pesuvedellä ja puristetaan lai-

mennuksen jälkeen yli 30 %:n sakeuteen. Puristuksessa eli toisin sanoen pesussa massasta poistuu veden mukanaan suuri osa LK-aineista. Tehtaasta ja prosessikyt kennästä riippuen pesupuristimen vesi johdetaan vastavirtaperiaatteella takaisin massanvalmistusprosessin alkuvaiheisiin ja/tai ulos prosessista jätevesien käsittelyyn. Pesuun käytettävä pesuveesi on yleensä paperi- tai kartonkitehtaan kiertoveden (kirkassuodoksen) ja puristusvaiheen oman suodoksen sekoitusta.

Sakeutuksessa ja pesussa käytettävän pesuveden laatu vaikuttaa huomattavasti saavutettavaan pesutulokseen eli massaan jäävään häiriöaineepitoisuuteen. Massan tehokas pesu vähentää merkittävästi paperi- tai kartonkikoneelle kulkeutuvien häiriöaineiden pitoisuusia. Alhaisempien liueaineiden aineiden pitoisuusien vaikutuksesta sekä saostumariskit että mikrobiologiset ongelmat vähenevät, jolloin paperi- tai kartonkikone ja sen prosessit pysyvät puhtaampina. Seurauskuna on koneen ajettavuuden parantuminen ja parempi lopputuotteen laatu. Lisäksi prosessissa mahdollisesti tarvittavien apukemikaalin, kuten kiinnityskemikaalien ja retentioaineiden, tarve vähenee, mikä osaltaan alentaa käyttökustannuksia ja yksinkertaistaa prosessia. Ongelmana katkaisupesussa on se, että katkaisupesun seurauksena häiriöaineet konsentroituvat voimakkaasti massanvalmistusprosessiin, josta vettä poistetaan tyyppilisesti noin 10 m^3 per massatonni jätevesiasemalle. Tämä vesimäärä korvataan paperi- tai kartonkitehtaalta tuotavalla kiertovedellä. Prosessista poistettavan veden ja näin ollen prosessiin tuotavan tuoreen veden määrän yhä pienentyessä tulee ongelmaksi se, että massan pesu ei enää onnistu, vaan massan laatu heikkenee merkittävästi ja massan mukana paperi- tai kartonkitehtaan kulkeutuu paljon häiriöaineita. Näin ollen paperi- tai kartonkikoneen ajettavuus heikkenee voimakkaasti.

Massanvalmistuksen kiertovesien puhdistuksessa eli konsentroituneiden häiriöaineiden poistamisessa massanvalmistusprosessin kiertovesistä käytetään joissakin sovellutuskohteissa mikroflotaatiota ja mahdollisesti hajhdutusta. Tunnetuiden teknikoiden mukaisissa ratkaisuissa puhdistettava kiertovesi otetaan puhdistettavaksi massan valkaisun jälkeiseltä puristimelta. Puhdistuksessa aikaan saatu puhdistettu

vesi palautetaan vastavirtaperiaatteella takaisin massanvalmistusprosessiin. Kysicist tekniikat ovat periaatteessa toimivia ratkaisuja, mutta molemmilla on omat heikkoutensa.

5 Mikroflotaatio on parhaimmillaan partikkeleiden erotuksessa. Sillä voidaan myös poistaa jossain määrin kolloidaalista pihkaa. Kolloidaalinen aines ei kuitenkaan laskeudu kovinkaan hyvin silkeytyksessä, eikä sen poistuma ole kovin suuria flotaatiolla tai mikroflotaatiolla ilman, että käytetään suuria määriä apukemikaaleja kyseisien aineiden, yleensä pihkan, erottamiseksi vesijakeesta. Apukemikaalcina toimivien polymeerien käyttö nostaa kuitenkin järjestelmien käyttökustannukset hyvin korkeaksi. Lisäksi polymeerit yliannosteltuna haittaavat, liikaavat ja kuorimittavat muuta prosessia.

Haihdutuksen ongelmana taas on erittäin korkeat investointi- ja käyttökustannukset. 15 Haihdutuspinnat tukkeutuvat helposti kuitujen ja häiriöaineiden vaikutuksesta, joten toimiakseen se vaatii tehokkaan esikäsittelyn, jollaiseksi on joissakin yhteyksissä esitetty kalvosuodatustekniikan käytöö. Lisäksi haihdutuksen ongelmana on se, että haihdutuksen konsentraatti sisältää kaikki suolat ja ionit, jotka ostavat jaksen polton maalaissa kattiloissa. Näin ollen konsentraatin hävittäminen vaatii kustannuksia aiheuttavia erityisjärjestelyjä.

Esillä olevan keksinnön mukaisen menetelman ja järjestelmän tarkoituksesta onkin poistaa tai ainakin merkittävästi vähentää edellä mainitusta tekniikan tasosta johtuvia ongelmia ja esittää menetelmä ja järjestelmä massan valmistuksessa, jonka avulla massan valmistuksen kiertovesien laatu voidaan hallita aiempaa paremmin. 25

Lisäksi esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän tarkoituksesta on mahdollistaa liuenneen ja kolloidaalisen orgaanisen aineksien määriin alentaminen massan valmistuksen kiertovesissä.

Lisäksi esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän tarkoituksesta on tehostaa massan pesua ja näin ollen vähentää massanvalmistusten ottavan tuoreen veden määrää.

- 5 Edelleen lisäksi esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän tarkoituksesta on esittää menetelmä ja järjestelmä massan valmistuksessa, jonka avulla massanvalmistusprosessin kiertovesien puhdistaminen voidaan suorittaa investointuja käyttökustannuksiltaan kohtuullisesti.
- 10 Lisäksi erään erittäin edullisen esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän tarkoituksesta on mahdollistaa massanvalmistuksen prosessivesistä poistettavan jätteiden polttaminen.

Mm. edellä mainittujen tarkoituksien toteuttamiseksi keksinnön mukaiselle menetelmälle ja järjestelmälle on pääasiassa tunnusomaista se, mikä on esitetyt oheisten itsenäisten patenttivaatimusten tunnusmerkkiosissa.

Tyypillisessä esillä olevan keksinnön mukaisessa menetelmässä puhdistaminen käsitteää ainakin vaiheet, jossa johdetaan valmistettavasta massasta ennen valkaisua sijaitsevalla puristimella erotetun prosessiveden suodosta esikäsittelyyn, jossa fraktioidaan piikkänumaiset kuidut pulistettavasta prosessivedestä. Tämän jälkeen esikäsittelyn läpäissyt suodosta johdetaan kalvosuodankseen, jossa ainakin osa prosessiveden sisältämästä orgaanisesta liuonneesta ja kolloidaalisesta aineesta erotaan muusta prosessivedestä. Lopuksi kalvosuodatuksessa aikaansaatu konsentraatti eli prosessivedestä erotetut kolloidaaliset ja liuonneet aineet johdetaan jatkokäsittelyyn ja permeaatti eli kalvosuodatuksen läpäissyt prosessivesi johdetaan takaisin massanvalmistusprosessiin.

Tässä yhteydessä esikäsittelyyn johdettavalla suodoksella tarkoitetaan valkaisuprosessia edellävällä puristimella eli valkaisupuristimella, massasta erotettua prosessi-

vettä. Valkaisupuristin voi olla tyypiltään esimerkiksi viirapuristin, ruuvipuristin, telapuristin tai vastaava. Suodoksen fraktioinnilla tarkoitetaan tässä yhteydessä suodoksen jakamista osiin halutulla tavalla eli tässä tapauksessa siten, että pitkänomaiset kuidut erotetaan prosessivedestä. Erotetuut kuidut johdetaan keksiin mukaan erään edullisen suoritusesimerkin mukaisesti takaisin massanvalmistusprosessiin, esimerkiksi kiertovesisäiliöön.

Eräässä edullisessa esillä olevan keksinnön mukaisessa menetelmässä kalvosuodatus suoritetaan käyttäen kalvoja, joiden pidätyskyky on 200 – 150 000 g/mol. Toisin sanoen suodatus suoritetaan käyttäen ultrasuodatus- ja/tai nanosuodatuskalvoja. Juissakin sovelluskohteissa voidaan käyttää myös käänneisosmoosikalvoja.

Erittäin edullisesti kalvosuodatus suoritetaan käyttämällä kalvoja, joiden pidätyskyky on noin 20 000 – 150 000 g/mol. Tällöin kalvosuodatin läpäisee pääosan epäorgaanisista suolaioneista, jolloin kalvosuodattimen konsentraatti voidaan jatkokaistellä eli hävittää polttamalla sellaisenaan tai esimerkiksi johonkin soveltuvaan tukiaineeseen, kuten sahanpuruun tai puun kuoreen, sekoitettuna.

Tyypillinen esillä olevan keksinnön mukainen järjestelmä mekaanisen massan valmistuksessa orgaanisen liuunneen ja kolloidaalisen ainon määrän vähentämiseksi massan valmistuksen prosessivesissä puhdistamalla osa prosessivedestä käsittää ainakin:

- välineet valmistettavasta massasta ennen valkaisua sijaitsevalla puristimella erotetun prosessiveden suodoksen johtamiseksi esikäsittelyvälineille,
- esikäsittelyvälineet pitkänomaisten kuitujen fraktiointimiseksi puhdistettavasta prosessivedestä,
- välineet esikäsittelyvälineet läpäisseen suodoksen johtamiseksi kalvosuodatusvälineille,
- kalvosuodatusvälineet ainakin osan prosessiveden sisältämästä orgaanisesta liuunneesta ja kolloidaalisesta aineesta erottamiseksi muusta prosessivedestä, ja

- välineet kalvosuodatuksen konsentraatin, eli prosessivedestä crotettujen kolloidna listien ja liuonneiden aineiden johtamiseksi jatkokäsittelyyn, ja välineet pcrmciaatin eli kalvosuodatuksen läpäisseen prosessiveden johtamiseksi takaisin massanvalmistasprosessiin.

5

Eräässä edullisessa esillä olevan keksinnön mukaisessa järjestelmässä esikäsittely-välincct käsittävät yhden tai useamman painesihdin. Painesihdin etuna esikäsittely-laitteena on sen edullisuus, pieni koko ja stabiili toimivuus.

- 10 Eräässä edullisessa esillä olevan keksinnön mukaisessa järjestelmässä kalvosuodatusvälineet käsittävät ainakin yhden kalvosuodattimen. Erittäin edullisesti kalvosuodatusvälineet käsittävät useita kalvosuodattimia, jotka on järjestetty sarjaan. Erittäin edullisesti kalvosuodatusvälineet käsittävät ainakin kaksoi rinnan järjestettyä kalvosuodatinsarjaa. Kalvosuodattimien lukumäärää lisäämällä saadaan suodatuskapasiteettia kasvatettua ja siten käsitletyä suurempi määrä prosessivettä. Järjestämällä kalvosuodattimet sarjaan voidaan ensin käyttää pienemmän pidätyskyvyn omaavia kalvoja ja vaihteittain kasvattaa suodattimissa käytettävien kalvojen pidätyskykyä. Tällöin kalvojen tukkeutuminisvaara pienenee ja prosessivedestä saadaan pienimmätkin haitta-aineet poistettua tchokkaasti ja toimintavarmasti.
- 15 20 Eräässä edullisessa esillä olevan keksinnön mukaisessa järjestelmässä kalvosuodattimen pidätyskyky on 200 – 150 000 g/mol. Erittäin edullisesti kalvosuodattimen pidätyskyky on 20 000 – 150 000 g/mol.
- 25 30 Eräs edullinen esillä olevan keksinnön mukainen järjestelmä käsittää valineet kalvosuodatuskonsentraatin sekoittamiseksi tukiaineeseen, kuten esimerkiksi puun kuoreen ja/tai sahanpuriin. Tällöin voidaan korkean vesipitoisuuden omaava kalvosuodatuksen konsentraatti sekoittaa tukiaineeseen, jolloin konsentraatin poltto on taloudellista ja mahdollista nykyisin monissa paperi ja kartonkitehtaissa olevissa kuorikattiloissa. Esillä olevan keksinnön mukainen järjestelmä voi käsittää lisäksi

välneet konsentraatin ja tukiaineen pelletöimiseksi, jolloin pelletöity konsentranti voidaan kuljettaa myös muualle poltettavaksi. Kalvosuodatuksen konsentraatti on erittain hyvää polttoarvoltaan mm. konsentraatin sisältämän pihkan ansiosta.

- 5 Esillä olevan keksinnön mukaisessa menetelmässä ja järjestelmässä on siis oivallettu, että ottamalla puhdistettava prosessivesi massanvalmistusprosessista ennen valkaisukemikaalien syöttämistä eivät valkaisussa tyypillisesti käytettävät kemikaalit ole nostaneet massan pH:ta ja siten liuottaneet uuteaineita vaan prosessiveden sisältämä uutcaincs on niin kolloidaalisessa muodossa, että se voidaan poistaa prosessivedestä kalvosuodatusta käyttämällä. Näin ollen keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän suurimpia etuja on se, että prosessivedestä saadaan poistettua erittäin suuri osa haitallisista uuteaineista eikä erillisiä kemikaaleja niiden poistamiseksi tarvitse käytää.
- 10 15 Lisäksi esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelman etuna on se, että kalvosuodatuspermeaatin käytöllä massan pesuissa voidaan tehostaa massan pesua ja täten vähentää massanvalmistukseen otettavan uuden, paperikoneelta otetavan kiertoveden määriä. Tämä on ensiarvoisen tärkeää, kun paperin ja kartonin valmistuksen vedenkäytöötä pyritään vähentämään ja paperi- ja kartonkikoneelta massan pesuun saatavan veden määriä vähenee.
- 20 25 Lisäksi esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän etuna on se, että kalvosuodatuksella mekaanisen massan valmistuksessa voidaan alentaa massan mukana paperikoneelle kulkeutuvan liukoisena ja kolloidaalisen aineksen määriä.
- 30 Lisäksi esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelman etuna on se, että paperi- tai kartonkikoneelle kulkeutuvan massan alhaisemman häiriöaineepitoisuuden vuoksi apukemikaalien tarve pienenee. Esimerkiksi kalliiden kationisten kiinnityskemikaalien tarve voi joissakin sovellutuskohdeissa pudota jopa 50 %.

Lisäksi paperi- tai kartonkikoneen prosessin puhtauden parantucssa itsä paperi- tai kartonkikoneen likaantumisen välttämise ja siten kalliiden pesuseisokkien tarvottavuuden.

- 5 Edelleen lisäksi paperi- tai kartonkikoneen prosessissa myös häiriöaineiden aiheuttamat laatuongelmat paperissa tai kartongissa vähenevät.

Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa

10

- Kuvio 1 esittää kaaviomaisesti virtauskaaviota kalvosuodatuksesta massanvalmistuksen osana, ja
- Kuvio 2 esittää kaaviomaisesti kuvion 1 kalvosuodatuksen virtauskaaviota.

15

Kuviossa 1 on kaaviomaisesti esitetty eräs esimerkinomainen massanvalmistuksen virtauskaavio. Kuviossa 1 esitetyn mukaisesti massan mekaanisesta massanvalmistuksesta eli kuidutuksesta, kuten esimerkiksi hionnasta 1 tai hiertämöstä, saadaan massaa, jonka sakcus on tyypillisesti noin 0,1 – 0,8 %. Käytettävä mekaanisen massan valmistusprosessi voi olla tyypiltään esimerkiksi termomekaninen hieno (TMP), kemitermomekaninen hieno (CTMP), kemimekaaninen hieno (CMF), hiontila (GW/SGW), paineistettu lionta (PGW) tai termohionta (TGW). Kuidutuksesta massa johdetaan saostukseen 2, kuten esimerkiksi kiekko suotimelle. Saostuksessa massan sakeus nostetaan tyypillisesti noin 6 – 12 %:iin ja massa johdetaan tyypillisesti välivarastoon 3. Saostuksen suodos johdetaan kiertovesisäiliöön 4 ja sieltä takaisin massanvalmistusprosesseen. Välivaraston 3 jälkeen massa laimennetaan tyypillisesti noin 4 – 8 %:n sakeuteen ja johdetaan valkaisupuristimelle 5. Jos massanvalmistuksessa ei käytetä välivarastoa, jossa on edullista varastoida massa tilansäätön vuoksi mahdollisimman sakana, voidaan saostuksessa massa sakeuttaa suoraan 4 – 8 %:n sakeuteen.

30

- Valkaisupuristimella 5, kuten esimerkiksi viira- tai ruuvipuristimella, massan sakeus nostetaan tyypillisesti noin 35 %:iin. Valkaisupuristimelta 5 massa johdetaan edelleen valkaisuun 6. Massan suodos johdetaan valkaisupuristimelta ensimmäiseen suodossäiliön 7 ja siitä edelleen esillä olevan keksinnön mukaisesti puhdistukseen.
- 5 Valkaisussa 6 massaan syötetään valkaisukemikaaleja massan laadullisten ominaisuuksien parantamiseksi.

- Esillä olevan keksinnön mukaisesti puhdistus suoritetaan johtamalla valkaisupuristimen suodosta suoraan valkaisupuristimelta tai kuviossa 1 esitetyn mukaisesti ensimmäisen suodossäiliön kautta csikäsittelyyn 8. Esikäsittelyssä 8 suodoksesta erotetaan pitkävuomaiset kuidut, jotka palautetaan takaisin massanvalmistusprosessiin kiertovesisäiliön 4 kautta. Esikäsittelyyn 8 läpäissyt suodoksen osa johdetaan kalvosuodatukseen 9. Kuviossa 1 esitetyn mukaisesti kalvosuodatuksen periaatteil 10 johdetaan takaisin massanvalmistukseen joko laimentamaan massaa välivaraston 3 jälkeen ja/tai laimentamaan massaa valkaisun 6 jälkeen. Kalvosuodatuksen konseraatti 11 eli suodoksesta poistettu liukoinen ja kolloidaalinen haitta-aines johdetaan jatkokäsittelyyn 12. Suodoksen esikäsittely ja kalvosuodatus on esitetty tarkemmin kuviossa 2.
- 20 Valkaisun 6 jälkeen massa laimennetaan tyypillisesti noin 5 %:n sakeuteen ja johdetaan katkaisupuristimelle 13 eli ns. pesupuristimelle, jossa massa puristetaan tyypillisesti yli 30 %:n sakeuteen. Katkaisupuristimen suodos johdetaan lisää suodossäiliöön 14, josta katkaisupesun suodos voidaan käyttää katkaisupristinta edeltävään massan laimennukseen ja/tai johtaa suodosta takaisin massanvalmistusprosesseen kiertovesisäiliön 4 kautta. Katkaisupuristimen 13 jälkeen massa laimennetaan paperi- tai kartonkikoneen kirkassuodoksella 15 tyypillisesti 8 %:n sakeuteen ja johdetaan paperi- tai kartonkikoneelle. Paperi- tai kartonkikoneen kirkassuodosta voidaan käyttää kuviossa 1 esitetyn mukaisesti myös esimerkiksi massan laimentamisen ohessa valkaisu- ja/tai katkaisupristinta.
- 25 30

- Kuviossa 1 on esitetty vain esimerkinomainen ja hyvin kaaviomainen massanvalmistuksen toimintakaavio. Massau sakeudet eri vaiheissa ovat csimcrkinomaisia ja voivat vaihdella eri prosessien kesken. Olennaista esillä olevan keksinnön kannalta on se, että ennen valkaisua saatavaa suodosta puhdistetaan kalvosuodatusta käytäen. Joissakin sovellutuksissa voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisen puhdistuksen lisäksi myös esimerkiksi katkaisupuristimen suodoksen puhdistusta csimcrkiksi kalvosuodatusta ja/tai mikroflotaatiota käytäen.
- Kuviossa 2 on esitetty kaaviomaisesti ja csimcrkinomaisesti esillä olevan keksinnön mukainen kalvosuodatusjärjestely. Kuviossa 2 on soveltuvin osin käytetty kuvion 1 viitenumeroita. Kuviossa 2 esitetyn mukaisesti valkaisupuristimen 5 suodos johdetaan ensimmäiseen suodossäiliöön 7 ja siitä edelleen esikäsittelyyn 8. Esikäsittely 8 käsittää kaksi rinnan järjestettyä painesihtiä 8', joilla erotetaan kiintoinnes eli pääosin pitkänomainen kuitu muusta seoksesta. Kiintoinnes palautetaan takaisin massanvalmistusprosessiin linjaan 20 pitkin. Ainakin osa esikäsittelyn 8 läpäisseestä seoksesta eli esikäsittelyn akseptista ohjataan kalvosuodattimeen 9 linjaan 21 pitkin. Kalvosuodatus 9 käsittää kuviossa 2 esitetyn mukaisesti ensimmäisen kalvosuodatusvaiheen ja toisen kalvosuodatusvaiheen.
- Ensimmäinen kalvosuodatusvaihe käsittää kaksi riinnakkain järjestettyä kolmen peräkkäisen kalvosuodattimen 22 sarjaan eli yhteensä kuusi kalvosuodatinta. Peräkkäin järjestetyt kalvosuodattimet 22 on järjestetty siten että edellisen kalvosuodattimen konsestraatti johdetaan seuraavan kalvosuodattimen syötöksi. Kalvosuodattimien 22 permeaatti johdetaan permeaattilinjaan 23. Viimeisten kalvosuodattimien konsestraatti johdetaan toiseen kalvosuodatusvaiheeseen. Ensimmäisessä kalvosuodatusvaiheessa käytettävien kalvosuodattimien kalvojen pidätyskyky on noin 30 000 g/mol.
- Toinen kalvosuodatusvaihe käsittää yhden kalvosuodattimen 24, jossa käytettävän kalvosuodattimen kalvojen pidätyskyky on noin 100 000 g/mol. Myös toisen kal-

5 vosaodatusvaiheen permeaatti johdetaan permeaattilinjaan 23. Permeaattilinjaan 23 pitkin kalvosuodatuksen permeaatti voidaan johtaa takaisin massan valmistusprosessiin eli esimerkiksi kuviossa 2 esitetyn mukaisesti valkaisupuristinta edeltävään massan laimennukseen. Toisen kalvosuodatusvaiheen konsentraatti johdetaan jatkokäsittelyyn 12.

10 Ensimmäisessä ja toisessa kalvosuodatusvaiheessa voidaan käyttää kalvosuodattimina esimerkiksi patenttijulkaisussa US 6,209,727 esitetyn kaltaista kalvosuodatin-ta. Lisäksi käytettävien kalvojen koko ja pidätyskyky voi vaihdella eri sovellustus-kohteissa.

15 Keksinnön mukaisen kalvosuodatusta hyödyntävää puhdistustekniikan ansiosta takaisin massanvalmistusprosessiin saadaan palautettua vettä, jossa ei ole käytämisessä lainkaan kiintoaineita, baktereita eikä uuteaineita. Lisäksi esillä olevan keksinnön mukaisen kalvosuodatuksen käytöllä saadaan laskettua massaprosessiin takaisin johdettavan veden varausta noin 70 % ja COD:ta (Chemical Oxygen Demand) noin 20 %.

Näin massanvalmistuksessa massan pesuun käytettävä palautusvesi ei lisää valmistettavan massan uuteainepitoisuutta ja massan mukana tulevan uuteaineen pycsytyminen pois prosessista paranee. Näin ollen esillä olevan keksinnön mukaisen kalvosuodatuksen käytöllä saadaan uuteainetta johdettua ulos massanvalmistus-prosessista kalvosuodatuskonsentraatin kautta.

25 Toisen kalvosuodatusvaiheen konsentraatti sisältää runsaasti orgaanisia hienoaines-ta ja kolloidaalista materiaalia, jonka polttoarvo on korkea. Joissakin prosesseissa konsentraatti ei kuitenkaan ole sellaisenaan poltetavissa konsentraatin korkean ve-sipitoisuuden takia. Tällöin konsentraatti voidaan jatkokäsittellä esimerkiksi sekoit-tamalla konsentraattia tukiaineeseen, kuten esimerkiksi puun kuoreen tai sahanpu-ruun, tai haihduttamalla, jolloin poltto on taloudellista ja mahdollista nykyisin useil-la täholla käytössä olevissa kuorikattiloissa. Jos konsentraatin poltto ei ole mah-

dollista massanvalmistusprosessin välittömässä läheisyydessä, voidaan konsentraatiin ja tukiaineen seos myös esimerkiksi pellettöidä ja kuljettaa toisenalla poltettavaksi.

Aiemmin tyypillisesti massanvalmistukseen prosessivesien loppupuhdistuksessa käytettyjen nanoosiondatins- ja käänteisosmoosikalvojen sekä haidutuksen seurauksena aikaansaatu konsentraatti on sisältänyt suuret määrität epäorgaanisia suoloja, joilla ovat estäneet konsentraatin polton. Koska esillä olevan keksinnön eräässä erittäin edullisessa suoritusmuodossa käytetään suodatinkalvoa, jonka pidätyskyky on noin 20 000 – 100 000 g/mol, läpäisee suodatinkalvo epäorgaaniset suolaionit. Siten haitallisten suolojen määrä poltettavassa konsentraatissa on pieni eivätkä siten yleensä muodosta ongelmaa polttolaitteistolle. Toksisen kolloidaalisen ainesosan erottaminen jätevesistä esillä olevan keksinnön mukaisella kalvosuodatustekniikalla parantaa myös mahdollisen biologisen jäteveden käsittelyn tehokkuutta. Polttoprosessissa toksinen kolloidaalinen ainesosa ei muodostu ongelmaksi.

15

Keksintöä ei ole pyritty mitenkään rajoittamaan vain edellisessä selityksessä esitettyihin suoritusmuotoihin, vaan sitä voidaan vaihdella patenttivaatimusten esittämän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

14

L2

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä mekaanisen massan valmistuksesta, missä vähennetään orgaanisen hionneen ja kolloidaalisen aineen määraa massan valmistuksen prosessivesissä puhdistamalla osa prosessivedestä, tunnettu siitä, että puhdistaminen käsittää ainakin seuraavat vaiheet:
 - johdetaan valmistettavasta massasta ennen valkaisua sijaitsevalla puristimella (5) erotetun prosessiveden suodosta esikäsittelyyn (8), jossa fraktioidaan pitkänomaiset kuidut puhdistettavasta prosessivedestä,
 - csikäsittelyyn (8) läpäissytä suodosta johdetaan kalvosuodatuksen (9), jossa ainakin osa prosessiveden sisältämästä orgaanisesta liuonneesta ja kolloidaalisesta aineesta erotetaan muusta prosessivedestä, ja
 - kalvosuodatuksen konsestraatti, eli prosessivedestä erottetut kolloidaaliset ja liuonneet aineet johdetaan jatkokäsittelyyn ja permeaatti eli kalvosuodatuksen läpäissyt prosessivesi johdetaan takaisin massanvalmistusprosessiin.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että esikäsittelyssä (8) suodoksesta erottettua pitkänomaisen kuidun jaosta johdetaan takaisin massanvalmistusprosessiin.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kalvosuodatus suoritetaan käyttäen kalvoja, joiden pidätyskyky on 200 – 150 000 g/mol.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kalvosuodatus suoritetaan käyttäen kalvoja, joiden pidätyskyky on noin 20 000 – 150 000 g/mol.
5. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kalvosuodatuksen konsestraatti hävitettiin polttamalla.

30

6. Järjestelmä mekaanisen massan valmistuksessa orgaanisen liuennon ja kolloidaalisen aineen määräin välittämiseksi massan valmistuksen prosessivaiheissa puhdistamalla osa prosessivedestä, tunnettu siitä, että järjestelmä käsittelee ainakin:

- välineet valmistettavasta massasta ennen valkaisua sijaitsevalla puristimella erottuen prosessiveden suodoksen johtamiseksi esikäsittelyvälineille,
- esikäsittelyvälineet (8, 8') pitkänomaisten kuitujen fraktioimiseksi puhdistettavasta prosessivedestä,
- välineet esikäsittelyvälineet läpäisseen suodoksen johtamiseksi kalvosuodatusvälineille (9, 22, 24),
- kalvosuodatusvälineet (9, 22, 24) ainakin osan prosessiveden sisältämästä orgaanisesta liuonneesta ja kolloidaalisesta aineesta erottamiseksi muista prosessivedestä, ja
- välineet kalvosuodatuksen konsentraatin, eli prosessivedestä erottuvien kolloidaalisten ja liuonneiden aineiden johtamiseksi jatkokäsittelyyn (12), ja välineet (23) permeaatin eli kalvosuodatuksen (9) läpäisseen prosessiveden johtamiseksi takaisin massanvalmistusprosessiin.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että esikäsittelyvälineet (8) käsittevät yhdellä tai useammalla painosihdin (8').

- 20
- 8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että kalvosuodatusvälineet (9) käsittevät ainakin yhden kalvosuodattimen (22, 24).

- 25
- 9. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen 6 – 8 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että kalvosuodatusvälineet (9) käsittevät useita kalvosuodattimia (22, 24) jotka on järjestetty sarjaan.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että kalvosuodatusvälineet (9) käsittevät ainakin kaksi rinnan järjestettyä kalvosuodatinsarjaa.

11. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen 8 – 10 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että kalvosuodattimen (22, 24) pidätyskyky on 200 – 150 000 g/mol.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että kalvosuodattimen (22, 24) pidätyskyky on 20 000 – 150 000 g/mol.

13. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen 6 – 12 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmä käsittää välineet kalvosuodatuskonsentraatin sekoittamiseksi tukiaineeseen, kuten csimcrkiksi puun kuoreen ja/tai sahanpuruun.

L3

Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä ja järjestelmä mekaanisen massan valmistuksessa orgaanisen liuunneen ja kolloidaalisen aineen määrään vähentämiseksi massan valmistuksen prosessivesissä puhdistamalla osa prosessivedestä. Menetelmän mukaisesti puhdistaminen suoritetaan johtamalla valmistettavasta massasta ennen valkaisua sijaitsevalla puristimella (5) erotetun prosessiveden suodosta esikäsittelyyn (8), jossa fraktioidaan pitkänomaiset kuidut puhdistettavasta prosessivedestä. Esikäsittelyn (8) läpäisyyttä suodos johdetaan kalvosuodatuksen (9), jossa ainakin osa prosessiveden sisältämästä orgaanisesta liuunneesta ja kolloidaalisesta aineesta erotetaan muusta prosessivedestä. Kalvosuodatuksen konsepttia, eli prosessivedestä erottut kolloidaaliset ja liuunneet aineet johdetaan jatkokäsittelyyn ja permeaatti eli kalvosuodatuksen läpäisyystä prosessivesi johdetaan takaisin massanvalmistusprosessiin. Esillä olevan keksinnön mukainen järjestelmä käsittää välineet keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamisaksi.

(Fig. 1)

L 4

1

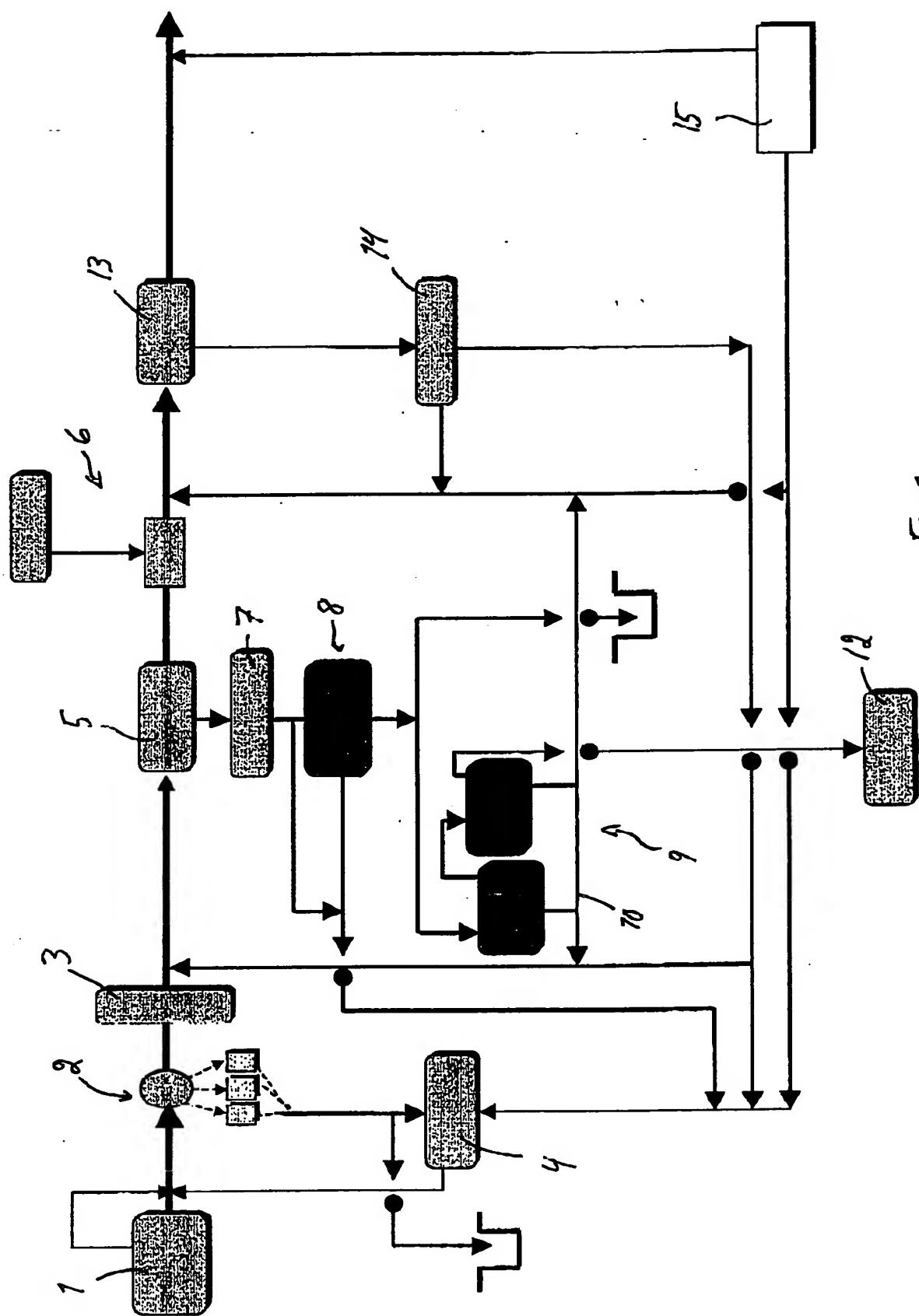


Fig. 1

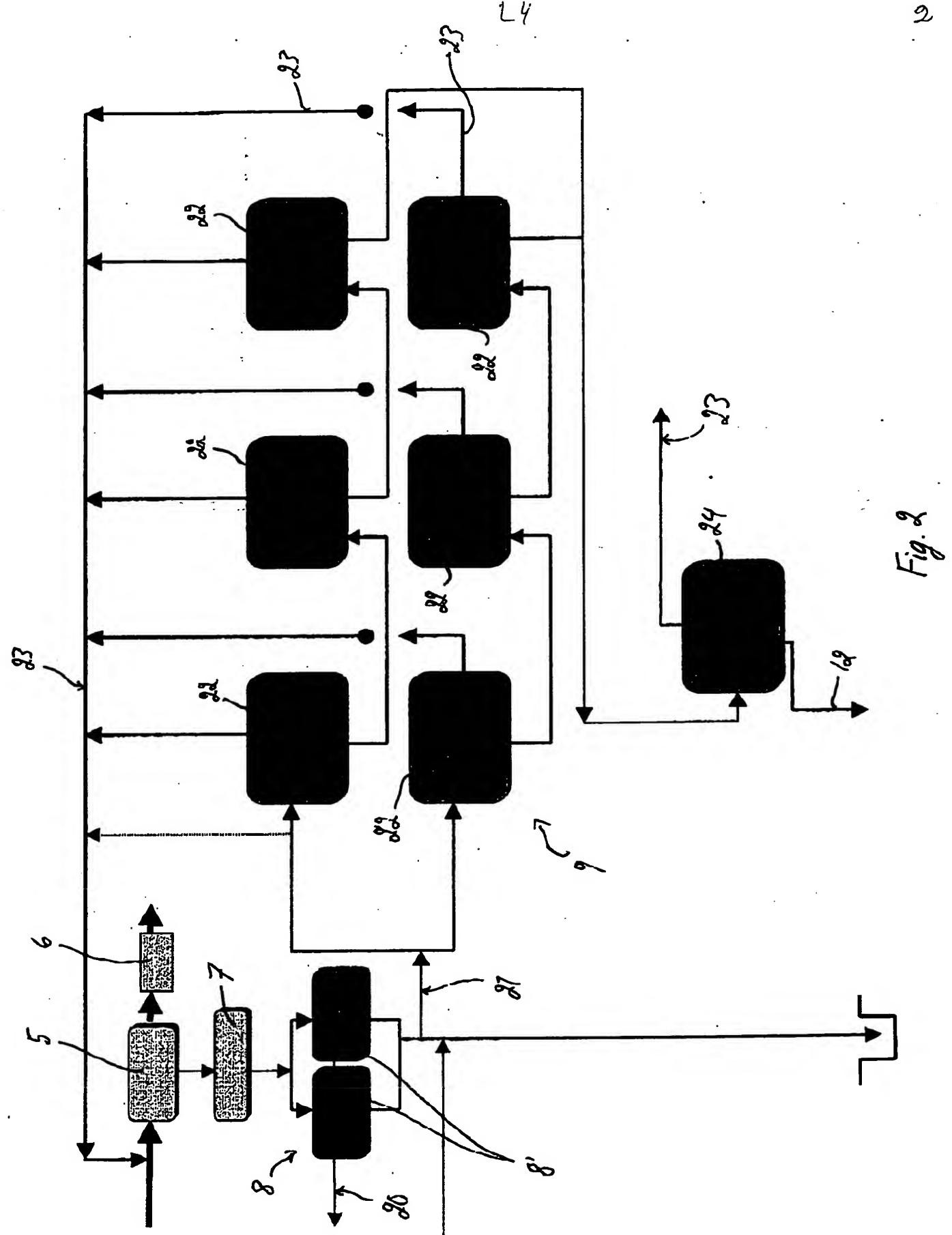


Fig. 2